

TRANSPARENT TOUCH PANEL AND FILM FOR THE PANEL

Patent number: JP10027068
Publication date: 1998-01-27
Inventor: KATSUMURA AKIFUMI
Applicant: SUMITOMO BAKELITE CO
Classification:
- **international:** G06F3/033; G06F3/03; H01B5/14; H01H13/70
- **european:**
Application number: JP19960183202 19960712
Priority number(s): JP19960183202 19960712

Abstract of JP10027068

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an analog touch panel which is suitable for pen input and has high handwriting input resistance by using a film sheet consisting of a high polymer composition as a base material on a depression-side transparent flat plate and specifying the sheet resistance and thickness of a transparent conductive electrode on it. **SOLUTION:** The base material at least one the depression-side transparent flat plate is formed of a film sheet consisting of the high polymer composition and the transparent touch panel is so constituted that the transparent conductive electrode on the film sheet has $300\text{-}2K\Omega/\text{square}$ sheet resistance and $\geq 300\text{nm}$ thickness. The film sheet in use which consists of the high polymer composition is not limited specially as long as it has heat resistance, and there are film sheets formed of, for example, polyester, polyether sulfone, polysulfone, polycarbonate, polyallylate, etc.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-27068

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月27日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/033	3 6 0		G 0 6 F 3/033	3 6 0 H
	3/03	3 2 0		3 2 0 F
H 0 1 B 5/14			H 0 1 B 5/14	A
H 0 1 H 13/70		4235-5G	H 0 1 H 13/70	E

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-183202

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月12日

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社

東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 勝村 明文

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友

ベークライト株式会社内

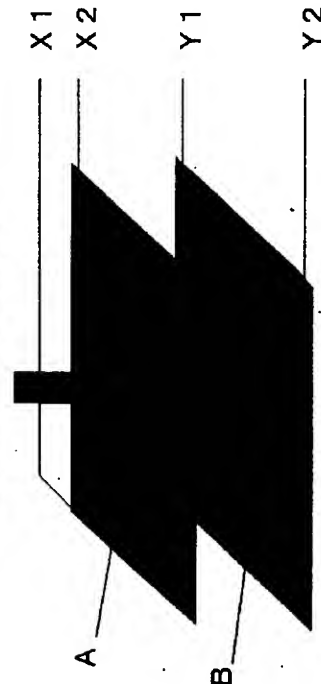
(54) 【発明の名称】 透明タッチパネル及び透明タッチパネル用フィルム

(57) 【要約】

【課題】 透明タッチパネルにおいて、手書き入力用に好適な、機械的強度を備えた透明導電性電極を採用することにより、耐久性の高い透明タッチパネルを得る。

【解決手段】 任意の押圧位置の座標を検出する透明タッチパネルにおいて、少なくとも押圧側の透明な平板上基材が、高分子組成物からなるフィルム・シートであり、フィルム・シート上の透明導電性の電極が、シート抵抗 $300\Omega/\square$ 以上、 $2K\Omega/\square$ 以下であり、かつ厚さが 30nm 以上である透明タッチパネルである。

アナログ形タッチパネル
の座標検出機構



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な平板状基材上に透明導電性の平面電極を設けて対向させ、一方の平面電極の面内に傾斜した電位を形成し、任意の押圧位置で他方の平面電極によって電位を検出することで押圧位置の座標を検出する透明タッチパネルにおいて、少なくとも押圧側の透明な平板上基材が、高分子組成物からなるフィルム・シートであり、該フィルム・シート上の透明導電性の電極が、シート抵抗 $300\Omega/\square$ 以上、 $2K\Omega/\square$ 以下であり、かつ厚さが $30nm$ 以上であることを特徴とする透明タッチパネル。

【請求項2】 $150^{\circ}C \cdot 3$ 時間加熱後の該透明導電性の電極のシート抵抗変化率が 10% 以下であることを特徴とする請求項1記載の透明タッチパネル。

【請求項3】 高分子組成物からなるフィルム・シート上に透明導電性の電極が設けられ、該透明導電性電極のシート抵抗が $300\Omega/\square$ 以上、 $2K\Omega/\square$ 以下であり、かつ厚さが $30nm$ 以上であることを特徴とする透明タッチパネルに使用される透明タッチパネル用フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、CRTやLCDなどの表示装置上に配置されて表示を見ながら指等で押さえることによりデータや指示・命令等を入力できる入力装置である透明タッチパネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】透明タッチパネルは、CRTやLCDなどの表示装置上に配置されて表示を見ながら指等で押さえることによりデータや指示・命令等を入力できる入力装置であり、コンピュータの入出力装置についてあまり知識のない者でも容易に操作が可能となるため、コンピュータ、情報通信分野において非常に期待されている装置である。特に透明な平板状基材上に透明導電性の平面電極を設けて対向させ、一方の平面電極の面内に傾斜した電位を形成し、任意の押圧位置で他方の平面電極によって電位を検出することで押圧位置の座標を検出する透明タッチパネルは、アナログ形タッチパネルとも呼ばれ、従来の短冊状に作成した電極を直交方向に対向させるマトリクス形タッチパネルより、精細な入力が可能となるために、限られた面積で多様な入力を、ペンで手帳に書き込むように処理することができる手書き入力装置として携帯情報機器の発達とともに、キーボードに代わる画期的デバイスとして注目を集めている。

【0003】図1は、アナログ形タッチパネルの座標検出機構を説明するものであり、対向する基板A、Bのそれぞれ対辺に設けられた捕集電極X1、X2およびY1、Y2によって、押圧位置Pの座標がX座標は、X1-X2間に電圧Vを印加してX1-X2間に傾斜電位を生成し、Pの位置に生じる電位を、Y1、Y2の捕集電

極とX1もしくはX2の捕集電極（この場合は基準電位側電極として機能する）の間で検出し、X1-X2間の電位差との比較で計算により求められる。Y座標は、同様にして、XとYの役割を反転させることで求められる。

【0004】しかし、アナログ形タッチパネルを構成する透明導電性の電極材料は、従来からのマトリクス形タッチパネル用の材料を用いる場合、導電性が低すぎるといった問題があった。従来のマトリクス形タッチパネルでは、押圧位置で導通が生じることを検出するために、導電性は低い方が好ましかったが、アナログ形では、傾斜した電位を検出するために、抵抗が低すぎると押圧位置の違いによる電位の傾斜度合いが小さくなり検出が難しくなる。タッチパネルの形状により、求められるシート抵抗値に違いは生じるが、通常 $300\Omega/\square$ 以上のシート抵抗が求められている。一方、従来のマトリクス形タッチパネル用の透明導電性電極材料は、 $300\Omega/\square$ 以下であった。これは、従来のマトリクス形タッチパネル用途と同様に、押圧による損傷を受け、シート抵抗が急激に増加するという問題のために透明導電性の電極材料には機械的強度が求められていたが、 $300\Omega/\square$ 以上のシート抵抗では、満足される機械的強度が得られなかったためである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、アナログ形タッチパネルの少なくとも押圧側に用いられる高分子組成物からなるフィルム・シート上に透明導電性の電極を設けた構成部材が、 $300\Omega/\square$ 以上のシート抵抗を有し、なおかつアナログ形タッチパネル用部材として必要な機械的強度を有するタッチパネルを完成させる。

【0006】

【課題を解決する為の手段】透明な平板状基材上に透明導電性の平面電極を設けて対向させ、一方の平面電極の面内に傾斜した電位を形成し、任意の押圧位置で他方の平面電極によって電位を検出することで押圧位置の座標を検出する透明タッチパネルにおいて、少なくとも押圧側の透明な平板上基材が、高分子組成物からなるフィルム・シートであり、該フィルム・シート上の透明導電性の電極が、シート抵抗 $300\Omega/\square$ 以上、 $2K\Omega/\square$ 以下であり、かつ厚さが $30nm$ 以上である透明タッチパネルであり、更に好ましい態様は、 $150^{\circ}C \cdot 3$ 時間加熱後の該透明導電性の電極のシート抵抗変化率が 10% 以下である透明タッチパネルであり、または、高分子組成物からなるフィルム・シート上に透明導電性の電極が設けられ、該透明導電性電極のシート抵抗が $300\Omega/\square$ 以上、 $2K\Omega/\square$ 以下であり、かつ厚さが $30nm$ 以上である透明タッチパネルに使用される透明タッチパネル用フィルムである。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明に使用される高分子組成物からなるフィルム・シートとしては、耐熱性のあるものであれば特に限定されず、例えばポリエステル、ポリエーテルサルホン、ポリサルホン、ポリカーボネート、ポリアリレート等の樹脂より作成されるフィルム・シートをあげることができる。このフィルム・シートを形成する透明導電層の形成方法としては限定されず、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、ゾルゲル法等の方法を使用できるが、特に比抵抗や厚さの均一性においてスパッタリング法が好ましい。透明導電層は、フィルム・シートに直接形成してもよいが、密着力や品質安定性を向上させるために、下地層を塗布等の方法により形成しても構わない。下地層としては、UV硬化型アクリル樹脂や、シリコン樹脂、ポリイミド樹脂等の耐熱性のある材料から選ばれることが必要である。

【0008】形成された透明導電層のシート抵抗は $300\Omega/\square$ 以上、 $2K\Omega/\square$ 以下であり、好ましくは $500\Omega/\square$ 以上、 $1K\Omega/\square$ 以下である。シート抵抗が $300\Omega/\square$ 以下ではシート抵抗が低すぎて押圧位置の違いによる電位の傾斜度合いが小さくなり検出が難しくなる。 $2K\Omega/\square$ 以上では抵抗が高すぎて押圧による信号検出が困難になるためである。

【0009】形成された透明導電層の機械的強度を満たすために、透明導電層の厚さは $30nm$ 以上である。機械的強度の判定法としては、作成したタッチパネルで実際に特定領域に文字をペンで手書き入力し、文字が識別されなくなるまでの入力文字数で評価するのが良いが、評価に時間と労力がかかりすぎるために、機械的にタッチパネルをペンで摺動し、摺動後の摺動部分のシート抵抗を測定し、摺動回数との相関を求めることで評価した。市場で求められている手書き耐久性は 10 万字を満足することであり、この耐久性はペン摺動試験で 1 万回の摺動に相当することを予備試験で把握した。図2にそのペン摺動試験方法を示す。

【0010】従来の透明導電性電極部材のシート抵抗が $300\Omega/\square$ 品は $20\sim 25nm$ の厚さであり、この場合のペン入力耐久文字数が $3\sim 6$ 万字であった。各種透明導電性の電極を、高分子組成物からなるフィルム・シート基材に形成させたものを使用して作成したタッチパネルにおいて、摺動回数とシート抵抗変化を測定した結果、摺動回数は透明導電性の電極の厚さに関連していることが見いだされ、透明導電層の厚さが $30nm$ 以上であれば 1 万回以上のペン摺動に耐えることを見いだした。その測定結果を図3に示す。

【0011】 $300\Omega/\square$ 以上のシート抵抗で厚さが $30nm$ 以上となるためには、電極の比抵抗が、 $9\times 10^{-4}\Omega\cdot cm$ 以上であればよいことが計算できる。また、アナログ形タッチパネルとして、より好ましい $500\Omega/\square$ 以上のシート抵抗を得るためには、 $15\times 10^{-4}\Omega\cdot cm$ 以上であればよいことが計算できる。これ

らの比抵抗は、透明導電性の電極材料としては大きく、従来の用途からは一般的ではないが、低比抵抗化の逆の処理方法を採用することによって達成できその方法は特に限定されるものではない。

【0012】例えば、 SnO_2 や ZnO が透明導電性材料として相当する性質を示しており、このような材料をスパッタリング法等で高分子フィルム・シート表面に製膜することによって比抵抗は大きくなる。また、現在透明導電性電極として一般的になっているITO（インジウムスズ酸化物）においても、 Sn の比率や、他種金属を混合することによって、比抵抗は大幅に変化することが知られている。また、透明導電性の電極を基材に形成する装置・技術・条件によっても比抵抗は変化する。ただし、結晶性や酸化度等を不安定な状態へずらして形成された透明導電性の電極は、初期において求める比抵抗を示していても、タッチパネルを作成するときの熱履歴によって安定化方向に変化し、結果として、求める比抵抗から外れてしまうことがある。その場合、タッチパネルとしては十分な機能が期待できなくなる。

【0013】透明導電性の電極のシート抵抗変化率は $150^\circ C\cdot 3$ 時間加熱後の変化率で 10% 以下である。一般的なタッチパネルへの加工に関わる熱履歴は、周囲の引き回し電極や、電位の印加、検出の為に捕集電極を形成するために銀ペーストが焼成される工程であり、最も高温長時間を要する場合でも $150^\circ C\cdot 3$ 時間以内である。シート抵抗の変化率が 10% を越えると、正確な位置の検出が難しくなるという問題が発生する。

【0014】

【実施例】

（実施例1）ポリエステルフィルム（帝人（株）製テトロソHLA、厚み $125\mu m$ ）の透明導電性電極形成面に、エポキシアクリレート 15 部、ウレタンアクリレート 10 部、ポリエステルアクリレート 10 部、シランカップリング剤 2 部、UV架橋開始剤 1 部、溶剤 65 部を混合した塗布液を、グラビアコーターにより、乾燥厚み 3μ となるよう塗布し硬化させた。その面に、比抵抗が $18\times 10^{-4}\Omega\cdot cm$ であるITO系金属酸化物ターゲットを用いて、DCマグネトロンスパッタリング法により透明導電性電極膜を形成した。シート抵抗は $350\Omega/\square$ で、電極厚さは $30nm$ だった。このようにして得られた透明導電フィルムを $150^\circ C\cdot 3$ 時間加熱処理した後、シート抵抗を測定したところ、抵抗変化率は $+5\%$ だった。この透明導電フィルムを用いて、アナログ形タッチパネルを作成した。ペン摺動試験でのシート抵抗が急上昇する摺動回数では、 1 万回と評価され、実際に手書き入力により文字を 10 万字入力したが、最後まで正常に文字が識別された。

【0015】（実施例2）ポリエーテルサルホンフィルム（住友ベークライト（株）製スミライトFS-5300、ガラス転移温度 $223^\circ C$ 、厚み $100\mu m$ 、リター

レーション10nm)の両面に、エポキシアクリレート15部、ウレタンアクリレート10部、ポリエステルアクリレート10部、シランカップリング剤2部、UV架橋開始剤1部、溶剤65部を混合した塗布液を、グラビアコーターにより、乾燥厚み3 μ mとなるよう塗布し硬化させた。その一方の面に、比抵抗が $28 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ であるZnO系金属酸化物ターゲットを用いて、DCマグネトロンスパッタリング法により透明導電性電極膜を形成した。シート抵抗は $550 \Omega/\square$ で、電極厚さは40nmだった。このようにして得られた透明導電フィルムを用いて、アナログ形タッチパネルを作成した。ペンスライド試験でのシート抵抗が急上昇する摺動回数では5万回と評価された。また、実際に手書き入力により文字を10万字入力したが、最後まで正常に文字が識別された。

【0016】(比較例1)実施例1の透明導電性電極膜を形成する工程において、インジウムスズ合金(Sn10%)を用いてリアクティブスパッタリング法を用い、酸素不足状態で製膜を行い透明導電性電極膜を形成した。シート抵抗は $400 \Omega/\square$ で、電極厚さは25nmだった。150 $^{\circ}\text{C}$ ・3時間加熱後のシート抵抗変化率は、-35%であり、シート抵抗が $300 \Omega/\square$ 以下となってしまった。このようにして得られた透明導電フィルムを用いてアナログ形タッチパネルを作成した。ペンスライド試験でのシート抵抗が急上昇する摺動回数は5

千回と評価された。シート抵抗が小さくなったためにペン入力の分解能が低下し文字認識率が低下した。また、手書き入力により文字を8万字入力したところで、断線によりタッチパネルの機能は失われていた。

【0017】(比較例2)比抵抗が $10 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ であるITOターゲットを用いた以外は実施例1と同様にして透明導電性電極を形成したところ、シート抵抗は230 Ω であり、膜厚は35nmであった。この透明導電フィルムを用いてアナログ形タッチパネルを作成したところ、座標検出精度が悪く、ペン入力で文字を入力することは難しく、アナログ形タッチパネルとしては採用不可能であった。

【0018】

【発明の効果】この発明により、ペン入力に好適な手書き入力耐久性の高い、アナログ形タッチパネルが得られた。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1はアナログ形タッチパネルの座標検出機構の説明図である。

【図2】図2は本発明の効果を確認するためのペン摺動試験方法の説明図である。

【図3】図3は本発明の要素を説明する、各種透明導電性電極厚さでの、ペン摺動試験における摺動回数とシート抵抗変化の関係を示したものである。

【図1】

